

Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти в Україні

На цілі і завдання, на характер функціонування і розвитку системи освіти об'єктивно впливають умови, в яких вона функціонує, ті зміни, що відбуваються у суспільному житті, ті нагальні і перспективні потреби, що пов'язані з розвитком суспільства, з особистісним розвитком людини. Зокрема, «вищі навчальні заклади, для того щоб успішно виконувати свої освітні, дослідницькі та інформаційні функції у ХХІ столітті, повинні бути здатні ефективно реагувати на зміну потреб в освіті і професійній підготовці, адаптуватися в умовах ландшафту освіти, який швидко змінюється, а також засвоювати більш гнучкі форми своєї організації і способи функціонування...» [1, с. 41].

Сучасне суспільство розвивається вражаючими і часто незбагненими для людини масштабами і темпами. «Сучасний розвиток за глибиною пізнання і перетворення дійсності, за безмежними можливостями, наданими як окремій особистості, так і цивілізації в цілому, за глобальною відповідальністю людства за долю планети, залученістю до процесу змін країн, народів, індивідів визначив факт існування нової онтологічної основи життя. Вона зумовила якісні зміни в економіці, культурі, політиці, актуалізувала цілеспрямовані трансформації, сприяла процесу нескінчених оновлень» [2, с. 8]. «Ми є свідками входження світу в нову сучасність, в епоху становлення глобального світу, в якому невпинно розширюються взаємозв'язки і взаємозалежність індивідів, держав, націй, інтенсивно формуються планетарний інформаційний простір, трансконтинентальний ринок капіталів, товарів, робочої сили, активізується техногенний вплив на природне середовище, ускладнюються етнічні і міжконфесійні зв'язки та відносини» [1, с. 10].

Аналіз тенденцій, напрямів і характеру розвитку економіки сучасного світу показує, а досвід розвинених країн – підтверджує, що сьогодні найбільш перспективною парадигмою розвитку економіки виступає модель «сума високих технологій», яка базується на сучасній, що розвивається надзвичайно швидкими темпами, інформаційно-комунікаційній інфраструктурі. Реалізуючи цю модель, передові країни створюють умови для формування нового технологічного укладу, який передбачає інтенсивний взаємозв'язок та взаємозбагачення різних технологічних напрямів (мікроелектроніка, нанотехнологія, інформатика, біотехнологія і та ін.) [3].

Проте, реалізація цієї моделі неможлива без відповідного, навіть випереджального розвитку та ефективного «задіяння людського капіталу» – визначальної умови створення і розвитку будь-яких соціотехнічних систем. «Серед найважливіших науково-технічних і соціально-економічних проблем нині особливо актуальними є проблеми інформатизації – створення системи ефективного забезпечення своєчасними, вірогідними і вичерпними відомостями всіх суспільно значимих видів людської діяльності, умов для оперативного, ґрунтовного і всебічного аналізу досліджуваних процесів і явищ, прогнозування їх розвитку, передбачення наслідків прийнятих рішень. Їх вирішення неподільне від вирішення проблем інформатизації системи освіти, яка, з одного боку, відображає досягнутий рівень науково-технічного і соціально-економічного розвитку суспільства і залежать від нього, а з іншого, – суттєво його обумовлює» [3, С. 39].

Інформатизація системи освіти передусім передбачає появу нових ІКТ-орієнтованих педагогічних і освітніх технологій, новітніх засобів навчання, створення й використання в педагогічних системах сучасних комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищ, поступове формування і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи інформаційного освітнього простору, електронних інформаційних освітніх ресурсів (колекцій цифрових освітніх ресурсів) і мережних сервісів, що його змістовно наповнюють і процесуально підтримують [5]. На характер і темпи інформатизації системи освіти визначально впливає поширення найсучасніших й перспективних форм і технологій організації освіти, до яких, передусім, слід віднести відкриту освіту, системи електронної дистанційної освіти (е-ДО), електронні дистанційні технології навчання (е-ДН), що будуються на основі принципів відкритої освіти [6]. Саме впровадження в освіту України принципів відкритої освіти акумулює останні погляди вчених і практиків на перспективні шляхи розвитку освіти в інформаційному суспільстві, передбачає використання найсучасніших здобутків психолого-педагогічної науки, освітньої практики і науково-технічного прогресу, забезпечує наслідування і відтворення в освіті України світових тенденцій розвитку освітніх систем, зумовлює інтеграцію системи освіти України у світовий освітній простір.

Такий підхід виокремлює і фіксує високотехнологічний, інноваційно-інвестиційний характер функціонування і розвитку системи освіти, що базується на основних положеннях національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки, що прийнята на III Всеукраїнському з'їзді

працівників освіти [7], загальнолюдських цінностях суспільства, демократичних принципах життєустрою і суспільного розвитку, на широкому і всебічному використанні в усіх освітніх підсистемах системи освіти методів і засобів інформатики, інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) – провідних технологій інформаційного суспільства і майбутнього суспільства знань. В [8], зокрема, зазначається: «Пріоритетом розвитку освіти є впровадження ІКТ, що забезпечить удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві».

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) безумовно відносяться до високих технологій, а їх розвиток і широке впровадження на законодавчому рівні віднесено до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні на період до 2020 року [9]. Тому особливо важливим і складним завданням є підготовка висококваліфікованих кадрів для ІТ-індустрії, де позитивні результати в їх підготовці проявляються особливо різко. Якість підготовки таких кадрів не тільки відображається на їхній індивідуальній конкурентоспроможності на ринку праці, але й безпосередньо впливає на науково-технічний рівень ІТ-продукції, її конкурентоспроможності на міжнародних ринках товарів і послуг, а тому і на загальну конкурентоспроможність економіки України. Мова йде практично про принципову можливість інтеграції України у світовий економічний простір, про національну безпеку країни.

Які проблеми сучасного стану та особливості сучасного етапу інформатизації освіти? Як варто розвивати будову комп'ютерно орієнтованого освітнього середовища, локальні і загальнодоступні електронні освітні ресурси (ЕОР)? На яких новітніх ІКТ має базуватися інформаційний освітній простір, комп'ютерно орієнтовані педагогічні системи? Яким має бути портрет сучасної і перспективної ІКТ-орієнтованої освіти, освіти майбутнього, але насправді недалекого суспільства знань? Що є обов'язковою умовою і запорукою успішної реалізації завдань інформатизації освіти? Відповіді на ці питання є предметом подальшого розгляду.

Проблеми сучасного стану інформатизації освіти.

Серед найгостріших з таких проблем назвемо такі:

1. Значна цифрова нерівність надання ІКТ-послуг у різних регіонах України, особливо для населення великих міст і сільської місцевості, невідповідність комп'ютерного оснащення навчальних закладів та умов кадрової підтримки ІКТ-систем сучасним вимогам:

- недостатній рівень оснащення навчальних закладів сучасними загальносистемними програмно-апаратними засобами комп'ютерної техніки, включаючи підключення до Інтернет через широкосмугові канали зв'язку;
- вкрай низький рівень застосування освітніх ІКТ-систем, неготовність до їх ефективного використання в педагогічних системах;
- невідповідність якісного і кількісного складу ІКТ-підрозділів навчальних закладів складності підтримки функціонування і розвитку сучасних освітніх ІКТ-систем, слабе залучення до цієї роботи компаній-аутсорсерів.

2. Відсутність індустріального підходу, недостатній рівень і масштаби створення і впровадження в освітню практику якісних електронних освітніх ресурсів та їх колекцій.

3. Недосконалість системи оцінювання і сертифікації створених електронних освітніх ресурсів.

4. Значні масштаби використання в системі освіти неліцензованого програмного забезпечення.

5. Психолого-педагогічні проблеми безпеки навчальної діяльності в загальнодоступних і корпоративних інформаційних мережах:

- користувачів у мережному середовищі комп'ютерної віртуальної реальності;
- збереження і конфіденційності доступу до мережних даних.

6. Проблема готовності учнів (студентів) і вчителів (професорів) до роботи у відкритих педагогічних системах.

7. Недостатня інтеграція у вищій школі навчальної, наукової та управлінської діяльності.

8. Слабкий зв'язок у ланцюгах «школа – університет» та «освіта – наука – виробництво».

9. Слабкий зв'язок між інвестиціями у створення, розвиток і підтримування програмно-апаратних засобів різнорівневих освітніх ІКТ-систем (в тому числі витратами на підвищення кваліфікації освітянських кадрів) і відповідним підвищенням якості освіти, ІКТ-компетентностей тих, хто навчається.

10. Відсутність в системі освіти дійових механізмів стимулювання інноваційних проєктів із створення і впровадження ІКТ-систем, підвищення їх ефективності.

11. Недосконалість системи моніторингу процесу інформатизації освіти.

На системне розв'язання зазначених проблем мають бути спрямовані зусилля психолого-педагогічної науки, навчально-виховних й навчально-методичних закладів, органів управління освітою і наукою всіх рівнів. Це має бути пріоритетним завданням всього суспільства.

Особливості сучасного етапу інформатизації освіти.

Сучасний етап розвитку інформатизації системи освіти спрямований на подальше підвищення якості освіти, забезпечення конкурентоспроможності національної системи освіти на світовому ринку освітніх послуг, її інтеграцію у світовий освітній простір. При цьому передбачається реалізація принципів відкритої освіти, підпорядкованість сучасним освітнім парадигмам людиноцентризму та рівного доступу до якісної освіти. Його характеризують суттєві цільові та змістово-технологічні зміни, що системно відбуваються в освітніх системах як на рівні окремих комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, їх комплектів і комплексів, так і на рівні ІКТ-засобів організації і підтримки освітнього процесу. *Цільові:* забезпечення подальшого розвитку особистості, підготовки людини до активної життєдіяльності в інформаційному суспільстві. *Змістові:* розширення спектру та підвищення предметно-технологічних, передусім педагогічних характеристик електронних освітніх ресурсів, а також інформаційних ресурсів відкритого електронного інформаційного простору, зокрема, соціальних мереж, їх широке та обов'язкове використання в освітньому процесі. На основ цих ресурсів істотно розгортається предметний простір застосувань комп'ютерно орієнтованих засобів освітнього призначення, по суті, вони стають освітніми ресурсами відкритих освітніх систем. Зокрема, інформаційні ресурси соціальних мереж входять до складу освітньо-просторової компоненти відкритого комп'ютерно орієнтованого навчального середовища. *Технологічні:* використання при побудові освітнього середовища мобільних Інтернет-пристроїв, інформаційних технологій хмарних обчислень, *Web2.0 – Web4.0*, інформаційно-пошукових систем та підтримки функціонування соціальних спільнот, які по суті, стають його базовими засобами і технологіями.

Зміни, що відбуваються в зв'язку з цим у характері функціонування і розвитку системи освіти, суттєво впливають на способи реалізації освітнього, зокрема навчально-виховного процесу, удосконалюються: цілі освіти, змістово-технологічна будова методичних систем навчання (зміст навчання і педагогічні технології), склад і структура комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, способи організації освітнього процесу.

Ці зміни формують новий портрет сучасної освіти, так званої *ІКТ-орієнтованої освіти* – освіти, що *відображає* світові тенденції розвитку освітніх систем, *передбачає* широке, комплексне та ефективне застосування ІКТ при реалізації як власних внутрішньо системних функцій (навчальної, наукової та управлінської), так і зовнішніх функцій при здійсненні взаємозв'язків з оточуючим систему освіти середовищем; *спрямована* на реалізацію принципів відкритої освіти, поступово набуваючи її характерних змістово-технологічних рис.

З ІКТ-орієнтованою освітою, передусім, пов'язується розвиток таких її змістово-технологічних складових:

- комп'ютерно орієнтованого освітнього, зокрема навчального середовища,
- локальних і загальнодоступних електронних освітніх ресурсів,
- ІКТ підтримки функціонування глобального, в тому числі відкритого інформаційного освітнього простору, відкритих ІКТ-орієнтованих педагогічних систем, зокрема соціальних спільнот.

Послідовно розглянемо характерні особливості розвитку цих найважливіших складових ІКТ-орієнтованої освіти.

Розвиток будови комп'ютерно орієнтованого освітнього середовища.

Потреба і можливість цього розвитку зумовлені суттєвим удосконаленням ІКТ-платформи інформаційного простору сучасного суспільства, що відбулися в останні 10-15 років.

У ці роки подальшого динамічного розвитку набули засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж, зокрема Інтернет. На основі здобутків науково-технічного прогресу в ІКТ-сфері провідні функціонально-технологічні характеристики інформаційно-комунікаційних мереж еволюційно змінювалися, поступово поліпшувалися їх інформаційно-комунікаційні та операційно-процесуальні характеристики: від закритих локальних мереж – на першому, початковому етапі, до відкритих: інформаційно-транспортних мереж – на другому етапі, інформаційно-контентних (змістових) – на третьому, інформаційно-сервісних – на четвертому, і, нарешті, інформаційно-адаптивних – на сучасному п'ятому [10].

Функції та відповідна будова адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж концентровано відображають концепцію опрацювання електронних даних на основі інформаційних технологій хмарних обчислень [20]. За цією концепцією завдяки спеціальному інтерфейсу користувача, що підтримується системними програмними засобами мережного налаштування, в адаптивних

інформаційно-комунікаційних мереж формуються мережні віртуальні ІКТ-об'єкти [21]. Такі об'єкти – мережні віртуальні майданчики як ситуаційна складова логічної мережної інфраструктури інформаційно-комунікаційних мереж із тимчасовою відкритою гнучкою архітектурою, що за своєю будовою і часом існування відповідає персоніфікованим потребам користувача (індивідуальним і груповим), а їх формування і використання підтримується технологіями хмарних обчислень.

Відповідно до цього підходу адекватно змінюються і ІКТ-засоби. На світовому ринку ІКТ-засобів уже сьогодні набули помітного поширення ІКТ-засоби нового покоління, що своїми користувацькими характеристиками яких відображають особливості функцій, будови і параметрів нової мережної хмарної ІКТ-інфраструктури (*iPAD*, *imPad*, *iPad-Hybrid*, *Reder*, *iPhone*, *SmartPhone*, *iPod*, мультимедійні дошки з Інтернет-доступом та ін.).

Поряд із вимогами щодо процесуальних характеристик таких засобів (швидкодія, обсяг пам'яті та ін.) на перший план вийшла їх мобільність. З'явилися мобільні Інтернет пристрої – МІП (*Mobil Internet Device*, *Internet-Gadgets*), для яких характерні: малі масогабаритні параметри і електроспоживання та довготривале автономне енергозабезпечення; планшетна (кишенькова) високоергономічна конструкція; швидкий, зручний і безпечний мультисервісний сенсорний екран з гіроскопічною функцією та високими розрізняльними характеристиками; повний спектр засобів і протоколів під'єднання до інших комп'ютерних, аудіо- і відео-засобів, засобів друку, інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет) і мобільних коміркових мереж; гнучке і систематично оновлюване через мережні засоби програмне забезпечення. При цьому залишається можливість використання в хмарній ІКТ-інфраструктурі традиційних комп'ютерних ІКТ-засобів, таких як десктопи, ноутбуки і нетбуки та комп'ютерні мережні комплекси на їх основі.

Аналіз передового закордонного досвіду свідчить, що в зазначених напрямках розвиваються ІКТ-засоби та ІКТ-інфраструктура в державному і приватному секторах, освіті та науці в провідних країнах світу (США, Сполучене Королівство, Японія), реалізуються відповідні проекти і програми, що охоплюють практично всі сфери ІКТ-застосувань (країни Євросоюзу, Канада, Росія).

Засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж, в тому числі Інтернет, утворюють комп'ютерно-технологічну платформу освітнього, зокрема навчального, середовища сучасної освіти, передусім відкритої [6]. На цій основі здійснюється предметно-технологічна організація інформаційного освітнього простору, упорядковуються процеси накопичення і зберігання різних предметних колекцій електронних освітніх ресурсів, забезпечується рівний доступ до них тих, хто навчається, суттєво покращується ІКТ-підтримка процесів навчання, проведення наукових досліджень та управління освітою. Це сприяє підвищенню якості освіти, інтеграції системи освіти України у світовий освітній простір.

Можливі масштаби та глибина ІКТ-підтримки навчальних середовищ залежить від типу інформаційно-комунікаційних мереж, функціонально-технологічні властивості яких в ньому повною мірою використовуються. Ці масштаби і глибина зростають на кожному етапі типології еволюційного розвитку інформаційно-комунікаційних мереж, відповідно розвивається (поглиблюється) типологія навчальних середовищ: на базі зазначених вище п'яти типів інформаційно-комунікаційних мереж можуть бути побудовані і використовуватися у навчальному процесі п'ять типів навчальних середовищ. Наведемо їх означення [11].

Закрите комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище – ІКТ-навчальне середовище, в якому для реалізації окремих дидактичних функцій передбачається педагогічно виважене використання комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, електронних освітніх ресурсів, а також засобів і сервісів локальних інформаційно-комунікаційних мереж навчального закладу.

Закрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище – ІКТ-навчальне середовище, в якому для реалізації окремих дидактичних функцій, а також деяких важливих функцій управління навчальним процесом, передбачається педагогічно виважене ІКТ-координоване та ІКТ-інтегроване використання комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, електронних освітніх ресурсів, а також засобів і сервісів локальних інформаційно-комунікаційних мереж навчального закладу.

Відкрите комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище – ІКТ-навчальне середовище, в якому для реалізації окремих дидактичних функцій, а також деяких важливих функцій управління навчальним процесом, передбачається педагогічно виважене використання як комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання й електронних освітніх ресурсів в межах ІКТ-інфраструктури навчального закладу, так і засобів і сервісів відкритих інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет).

Відкрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище – ІКТ-навчальне середовище, в якому реалізація переважної більшості дидактичних функцій, а також деяких важливих функцій управління навчальним процесом, передбачає педагогічно виважене ІКТ-координоване та ІКТ-інтегроване використання як засобів й електронних освітніх ресурсів в межах ІКТ-інфраструктури

навчального закладу, так і засобів і сервісів відкритих інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет).

Персоніфіковане комп'ютерно інтегроване навчальне середовище – відкрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище, в якому забезпечується гнучке налаштування засобів, технологій і сервісів (в тому числі віртуальних засобів) ІКТ-інфраструктури як навчального закладу, так і віртуальної ІКТ-інфраструктури відкритих інформаційно-комунікаційних мереж (в тому числі корпоративних і загальнодоступних) на індивідуальні інформаційно-комунікаційні та операційно-процесуальні потреби учасників навчально-виховного процесу.

Так, на базі локальних інформаційно-комунікаційних мереж навчальних закладів можуть бути побудовані і використовуватися у навчальному процесі лише два типи закритих навчальних середовищ: закрите комп'ютерно орієнтоване і закрите комп'ютерно інтегроване. На базі чотирьох відкритих комп'ютерно-орієнтоване комп'ютерно-орієнтоване (Інтернет) – три типи відкритих навчальних середовищ: відкрите комп'ютерно орієнтоване, відкрите комп'ютерно інтегроване, персоніфіковане комп'ютерно інтегроване. Можливу глибину ІКТ-підтримки навчальних середовищ залежно від функціонально-технологічних характеристик використаних інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет) відображено на рис. 1.

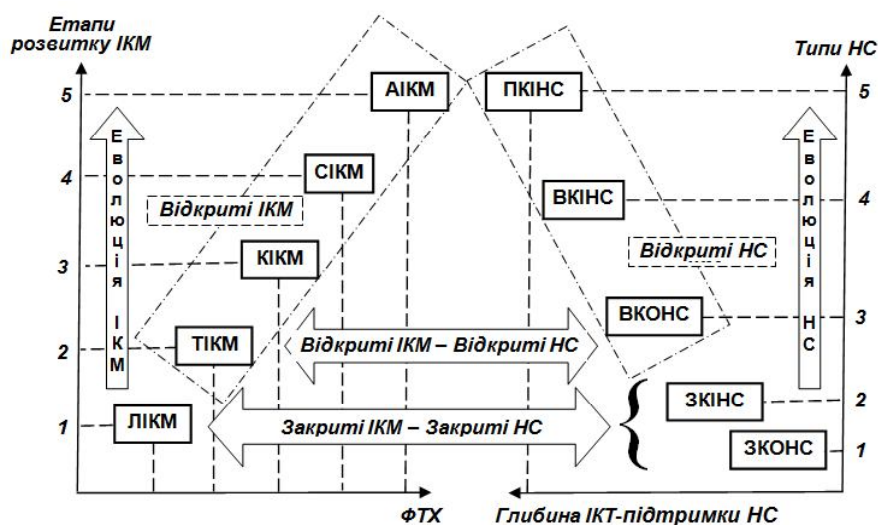


Рис. 1. Можлива глибина ІКТ-підтримки навчального середовища залежно від функціонально-технологічних характеристик використаних інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет)

Зазначимо, що незалежно від типу навчального середовища, що входить до складу певної педагогічної системи, у кожному з них може використовуватися весь спектр сучасних стаціонарних ІКТ-засобів навчання, а для відкритих навчальних середовищ – також всі види мережних інформаційних просторів та мережних електронних освітніх ресурсів [12].

Розвиток локальних і загальнодоступних електронних освітніх ресурсів.

Важливим чинником забезпечення якісної освіти є широке використання в освітньому процесі електронних освітніх ресурсів, які в цьому процесі виступають не тільки як засоби навчання і предмет вивчення (наприклад, в педагогічній освіті), але й як ефективний інструмент наукової діяльності й управління всіма процесами, що перебігають в системі освіти.

Незважаючи на те, що в останні роки здійснюється певна робота в напрямі предметно-технологічної організації інформаційного освітнього простору, упорядкування процесів накопичення і збереження різних предметних електронних освітніх ресурсів, забезпечення дистанційного доступу до них учнів, покращення ІТ-підтримки процесів навчання, управління освітою, проведення відповідних наукових досліджень, все ж, передусім через обмеження фінансових ресурсів, що виділяються на ці цілі, масштаби використання електронних освітніх ресурсів, зокрема високоякісних педагогічно виважених електронних освітніх ресурсів навчального призначення, є неприпустимо малими. Так наприклад, у 2003-2010 роках було розроблено тільки біля 300 електронних освітніх ресурсів навчального призначення, що пройшли апробацію, отримали гриф Міністерства освіти і науки, молоді та спорту, були поставлені в загальноосвітні навчальні заклади [13].

Відсутність індустріального підходу при створенні електронних освітніх ресурсів є суттєвим стримувачем процесу інформатизації суспільства і освіти, навіть робить неможливим реалізацію в повному обсязі принципів відкритої освіти, а тому помітно знижує якість опанованої освіти, конкурентоздатність національної системи освіти на міжнародному ринку освітніх послуг і праці.

Враховуючи безумовну необхідність запровадження індустріального підходу при створенні програмних засобів різного призначення, Верховна Рада України, розглянувши на парламентських слуханнях питання про створення в Україні сприятливих умов для розвитку індустрії програмного забезпечення, прийняла відповідну постанову [9]. При цьому було враховано, що створення електронних освітніх ресурсів має певну специфіку, пов'язану з необхідністю обов'язкового урахування психолого-педагогічних аспектів побудови методичних систем навчання, відкритого комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, потребою обов'язкового залучення до створення електронних освітніх ресурсів науково-методичного та професорсько-викладацького складу, кращих вчителів навчальних закладів.

У прийнятій постанові Верховної Ради України, зокрема, окремим пунктом рекомендовано відповідним державним органам: «Для створення сприятливих умов розвитку інформатизації освіти в Україні, підвищення науково-методичного рівня проектування і використання в освітніх системах електронних освітніх ресурсів виокремити в індустрії програмного забезпечення підсистему зі створення програмних засобів навчального та лінгвістичного призначення».

З метою розвитку методології створення і використання програмних засобів освітнього призначення доцільно здійснити їх систематизацію, розробити їх продуктивну методологію.

Отже, всю множину електронних інформаційних ресурсів, що використовуються (можуть використовуватися) в системі освіти, в сучасній педагогічній науці і освітній практиці означають терміном *електронні освітні ресурси* (як синонім використовується також термін *цифрові освітні ресурси*). Що розуміється під цим терміном?

У науково-педагогічних роботах зустрічаються різні, часто несумісні або неповні, однобічні означення цього терміну, що призводить до певних непорозумінь при його застосуванні. Так, наприклад, в [13, с. 4] під цим терміном розуміється «сукупність електронних інформаційних об'єктів, інформаційно-об'єктне наповнення електронних інформаційних систем, що використовуються для інформаційного забезпечення функціонування і розвитку системи освіти». За класифікацією, що наведена в [6, с. 417], електронних освітніх ресурсів – «*предметно-інформаційні ресурси освітнього призначення* – вид засобів навчання, що існують у формі електронних моделей і подаються на електронних носіях даних».

В зв'язку з тим, що термін електронних все ширше використовується в теорії і практиці інформатизації освіти, а сьогодні вже є специфічним продуктом ІТ-індустрії, проте відсутнє його однозначне багатоаспектне тлумачення, введемо таке означення терміну електронних.

Електронні освітні ресурси – вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), що існують в електронній формі, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), які розташовуються і подаються в освітніх системах на електронних запам'ятовуючих пристроях. Електронні освітні ресурси: *відображають* змістово-технологічні компоненти освітніх методичних систем, на їх основі *формується* предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого і відкритого), *утворюється* наповнення освітніх електронних інформаційних систем, *призначених* для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем.

При цьому змістово-технологічна (наприклад, дидактична) сутність електронних освітніх ресурсів визначає будову (елементний склад і структуру) його електронної моделі, яка описується мовою конкретної цифрової обчислювальної машини (комп'ютера, цифрового програмного автомату) чи їх класу (програмно сумісного класу), або мовою, що відповідає певним протоколам засобів і технологій (профілю) інформаційно-комунікаційних мереж.

Під *профілем* інформаційно-комунікаційних мереж розуміється користуальна категорія, що визначає сукупність мережних методів, застосованих стандартів, передбачених протоколів та шаблонів інтерфейсів взаємозв'язку користувачів мережних сервісів з користуальними компонентами комп'ютерної архітектури, що можуть бути застосовані користувачем для налаштування на власні інформаційно-процесуальні потреби та отримання відповідних мережних сервісів.

Спираючись на наведене означення терміну електронних освітніх ресурсів, з метою проведення продуктивної систематизації всього різноманіття існуючих і перспективних електронних освітніх ресурсів, виокремимо за певними загальними характерними ознаками окремих електронних освітніх ресурсів їх групи, а також відношення між виділеними групами. Іншими словами, здійснимо доцільну класифікацію електронних освітніх ресурсів, встановлюючи певні класифікаційні ознаки, що відображають зазначену багатоаспектність тлумачення цього терміну.

Отже, для реалізації основних функцій системи освіти (навчальної, наукової, управлінської) певні сукупності електронних освітніх ресурсів за допомогою комп'ютерних засобів

використовуються для інформаційно-процесуального забезпечення виконання різних завдань (або їх фрагментів): дидактичних завдань, завдань з ІКТ-підтримки наукових досліджень та управління системною освітою на всіх її організаційних рівнях. Тому, *за напрямками використання* електронні освітні ресурси поділяють відповідно на:

- *електронні ресурси навчального призначення,*
- *електронні ресурси для підтримки наукових досліджень,*
- *електронні ресурси управлінського призначення.*

Незалежно від напрямку використання ті чи інші сукупності електронні освітні ресурси можуть відображати різні складові розв'язуваних задач, що мають певне змістово-процесуальне спрямування. Тому, *за напрямом змістово-процесуального використання* електронні освітні ресурси можна поділити на *дані і комп'ютерні програми*.

Дані та їх сукупності (окремі дані або бази даних) – певним чином структурована, упорядкована та закодована сукупність інформаційних об'єктів (числа, тексти, таблиці, цифрові моделі, графіка, звук, фото, відео та ін.), що можуть бути використані для розв'язування різних за призначенням комп'ютерно орієнтованих задач (навчальних, управлінських, наукових).

Комп'ютерна програма – поданий "мовою комп'ютера" закодований опис задачі (задач), що розв'язується (підлягає розв'язуванню). Цей опис є інструкцією, де вказується, в якій послідовності (за яким алгоритмом), над якими даними і які операції необхідно виконати за допомогою комп'ютера та у якій формі подавати результат. Отже, комп'ютерна програма включає закодований опис (частковий – для не повністю визначених задач, або повний) формувальної частини комп'ютерно орієнтованої задачі:

- вбудованих даних (значень елементів даних, відомостей про їх склад і структуру) та їх сукупностей (баз даних), в тому числі всіх або деяких параметрів задачі (задач), а також спеціальних додаткових даних, що підлягають введенню, телекомунікаційному або передаванню, опрацюванню, зберіганню або відображенню;
- способів розв'язування задачі (задач деякого класу);
- адрес мережних електронні освітні ресурси (даних та інших комп'ютерних програм);
- типу пристрою (пристроїв), з якого (яких) можуть вводитися (отримуватися) і на який (які) повинен (може) видаватися (передаватися) результат (результати) розв'язування задачі (виконання програми).

Фізично електронні освітні ресурси розташовуються та існують (тимчасово або постійно) на різних типах виділених (існуючих окремо від інших) запам'ятовуючих пристроях – носіях електронних даних: мобільних пристроях пам'яті: дискетах, оптичних дисках, флеш-пам'яті, а також на вбудованих пристроях зберігання електронних даних: відповідних пристроях персональних комп'ютерів, універсальних і спеціалізованих ЕОМ, відповідних засобах запам'ятовуючих кластерів інформаційно-комунікаційних мереж, які самі по собі є інваріантними щодо свого інформаційно-змістового наповнення, переважно передбачається багаторазова його заміна (окрім спеціальних пристроїв з одноразовим записом цифрових даних). Тому, *за середовищем фізичного існування* електронні освітні ресурси можуть бути розташовані:

- *на виділених пристроях зберігання електронних даних;*
- *на вбудованих пристроях зберігання електронних даних.*

Незалежно від середовища фізичного існування електронних освітніх ресурсів логіко-програмною будовою електронно-освітніх ресурсів передбачається спрямованість на придатність для використання у мережному або не мережному інформаційно-освітньому середовищі. Тому *за середовищем використання* електронні освітні ресурси можуть бути:

- *не мережними*, що придатні для використання спільно з локальними комп'ютерними і комп'ютерно орієнтованими засобами;
- *мережними*, що придатні для використання в інформаційно-комунікаційних мереж.

З різних причин (наприклад, сфера призначення, питання безпеки, специфіка, зокрема нерозвиненість комп'ютерної інфраструктури та ін.) електронні освітні ресурси можуть використовуватися як з обмеженими доступом – наперед визначеними умовами, в тому числі, фіксованим колом користувачів, так і бути загальнодоступними – з необмеженими умовами доступу, в тому числі, з довільним колом користувачів.

Тому *за обмеженістю користувацького простору* електронні освітні ресурси можуть бути:

- *обмежено доступними* (з обмеженим доступом) – з наперед визначеними умовами доступу;
- *загальнодоступними* – з не обмеженими умовами доступу.

При цьому обмеження доступності на відміну від загальнодоступності електронних освітніх ресурсів може існувати як на рівні окремого користувача – на рівні персональних електронних освітніх ресурсів, так і на рівні груп користувачів, наприклад, корпоративному рівні – на рівні певної установи, закладу, підприємства або конкретних функціональних підсистем загальної корпоративної комп'ютерної інфраструктури. Тому *за доступністю користувального простору* (масштабу обмеженості кола користувачів) *електронні освітні ресурси з обмеженим доступом* можуть бути:

- *персональними*, що використовуються індивідуально тільки одним конкретним користувачем;
- *корпоративними (груповими)*, з частково обмеженим (в межах корпорації для визначеного кола користувачів) колом користувачів.

Зазначимо також, що електронні освітні ресурси як засоби комп'ютерної техніки можна розглядати з різних боків. З одного боку, електронні освітні ресурси, як *предметно-інформаційні ресурси* освітнього призначення, входять до складу гнучкої (*soft*) частини відповідних комп'ютерних систем (наприклад, комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання). З іншого боку, електронні освітні ресурси фізично існують на різних типах виділених і/або вбудованих пристроях зберігання електронних даних. Ці пристрої (а не їх предметно-інформаційний зміст, закодоване змістове наповнення) входять до складу апаратної, жорсткої (*hard*) частини відповідних комп'ютерних систем (наприклад, є складовими комп'ютерно орієнтованого навчального середовища). В свою чергу, електронні освітні ресурси, що існують на віртуальних пристроях відкритих інформаційно-комунікаційних мереж, доцільно розглядати тільки як гнучку (*soft*) частину відповідних комп'ютерних систем, оскільки конкретні місця їх розташування і пристрої їх фізичного зберігання апіорі є принципово невідомими, що не впливає на потенційну доступність таких електронних освітніх ресурсів.

Окремо зазначимо те, що стосується електронних ресурсів навчального призначення. Певна і необхідна сукупність електронних ресурсів навчального призначення утворює базу *електронних предметно-інформаційних ресурсів* навчального середовища сучасних педагогічних систем. Педагогічні технології застосування конкретних електронних ресурсів навчального призначення в навчально-виховному процесі передбачаються відповідними методиками навчання. При цьому посилення на певні електронні ресурси навчального призначення вводяться в навчально-методичні матеріали, в інструктивні матеріали з використання комп'ютерно орієнтованих засобів і систем як назви електронних ресурсів навчального призначення, можливо їх абревіатури (типово співпадають з предметною сутністю електронних освітніх ресурсів, незалежно від типу носія електронних даних, на яких вони розташовані) і/або їх електронних адрес доступу (наприклад, електронних адрес електронних освітніх ресурсів у локальних комп'ютерних мережах або Інтернет-адрес тих електронних освітніх ресурсів, що фізично розташовані екстериторіально у відкритому електронному освітньому просторі).

Використання електронних ресурсів навчального призначення як засобу навчання, відповідно до цілей дидактичних завдань і за допомогою спеціального (базового) програмного (операційних систем, пакетів прикладних програм, програм управління зовнішніми пристроями та ін.) й апаратного забезпечення комп'ютерів та інформаційно-комунікаційних мереж дозволяє здійснювати або підтримувати: зберігання навчальних інформаційних об'єктів, їх реорганізацію, опрацювання, комунікацію, гнучке та адаптивне формування статичних та динамічних дидактичних об'єктів, інтерактивну взаємодію учасників навчально-виховного процесу, предметно-образне відображення інформаційних об'єктів (в аудіальній, візуальній або аудіовізуальній формах), управління зовнішніми типовими і спеціальними пристроями та приладами (комп'ютерно орієнтованими засобами навчання), що входять до складу лабораторних комплектів або комплексів та ін.

Для підвищення дидактичної ефективності застосування електронних ресурсів навчального призначення ці засоби навчання застосовуються в навчально-виховному процесі спільно з іншими навчально-методичними матеріалами (наприклад, паперовими підручниками і посібниками, методичними рекомендаціями для вчителів, учнів), формуючи такою сукупністю комп'ютерно орієнтовані *програмно-методичні комплекси*.

Спираючись на наведені вище тлумачення і класифікацію електронних освітніх мереж, дамо означення комп'ютерно орієнтованої технології навчання або ІКТ-навчання.

ІКТ-навчання – комп'ютерно орієнтована складова педагогічної технології, за допомогою якої учасники навчально-виховного процесу виконують різні дидактичні завдання. ІКТ-навчання *відображає* модель структури методики навчання або її частин, фрагментів (певної множини взаємозв'язків організаційних форм навчально-виховного процесу та елементів змісту навчання, а також певних компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища), *передбачає*

використання електронних ресурсів навчального призначення, комп'ютерів, інформаційно-комунікаційних мереж та інших комп'ютерно орієнтованих засобів навчання.

Запропонована класифікація електронних освітніх ресурсів наведена на рис. 2.

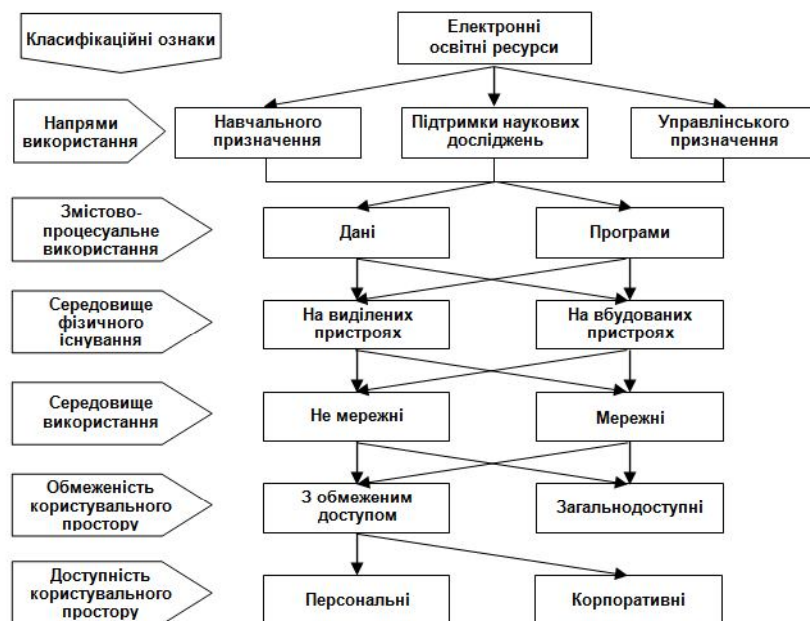


Рис. 2. Класифікація електронних освітніх ресурсів

За допомогою запропонованої класифікації електронних освітніх ресурсів з'являється можливість поглибити розуміння місця електронних освітніх ресурсів у складі навчального середовища, ролі, яка відводиться цим інформаційним ресурсам в структурі педагогічних систем. Вона розвиває методологію створення електронних освітніх ресурсів, їх індустріального виробництва та ефективного використання в освітній практиці.

Розвиток ІКТ підтримки інформаційного освітнього простору, комп'ютерно орієнтованих педагогічних систем.

Одночасно з розвитком архітектур інформаційно-комунікаційних мереж, зокрема Інтернет, еволюційним поліпшенням їх функціонально-технологічних характеристик, формуванням на їх основі відповідного типу комп'ютерно орієнтованого освітнього середовища в останні роки подальшого динамічного розвитку набули мережні технології підтримки інформаційного, передусім відкритого освітнього простору, зокрема ІКТ-підтримки відкритих комп'ютерно орієнтованих педагогічних систем.

Можливі масштаби та глибина ІКТ-підтримки освітнього процесу, освітнього середовища, де цей процес розгортається, залежать не тільки від типів інформаційно-комунікаційних мереж, функціонально-технологічні властивості яких в ньому повною мірою використовуються, але й від характеристик тих мережних ІКТ, що застосовуються для інформаційно-комунікаційного забезпечення освітньої діяльності.

Ці масштаби і глибина зростають на кожному етапі еволюційного розвитку як архітектури інформаційно-комунікаційних мереж, так і характеристик мережних ІКТ, що застосовуються, за рахунок чого забезпечується адекватний розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освітнього середовища.

Відповідно до виділених вище етапів розвитку інформаційно-комунікаційних мереж, на основі здобутків науково-технічного прогресу в ІКТ-сфері функціонально-технологічні характеристики мережних ІКТ також еволюційно змінювалися, поступово поліпшувалися їх користувацькі інформаційно-комунікаційні та операційно-процесуальні властивості: від *Web 0.0*, що використовуються в закритих локальних інформаційно-комунікаційних мереж, і відповідно в закритих освітніх середовищах, до Інтернет-технологій: *Web 1.0*, *Web 2.0*, *Web 3.0* і *Web 4.0*, що можуть використовуватися у відкритих інформаційно-комунікаційних мереж, і відповідно у відкритих освітніх середовищах.

Можна визначити таку типологію мережних ІКТ, що відображають ІКТ-орієнтовану освіту, підтримують інформаційний освітній простір, зокрема, комп'ютерно орієнтовані педагогічні системи:

- *Web 0.0* – ІКТ, для підтримки електронних комунікацій в локальних інформаційно-комунікаційних мережах, в яких немає доступу до Інтернет (тому *Web 0.0*);

- *Web 1.0* – Інтернет-технології, для підтримки електронних комунікацій у відкритих інформаційно-комунікаційних мережах, із забезпеченням користувачам доступу до наявного в *Web*-мережах контенту.

- *Web 2.0* – Інтернет-технології, де передбачається розвиток технологічної платформи *Web 1.0* в напрямках надання ідентифікованим користувачам доступу до редагування наявного в *Web*-мережах контенту, забезпечення користувачам можливості формування і розповсюдження в *Web*-мережах власного контенту, підтримки спільної діяльності користувачів при створенні і розповсюдженні колективного контенту, забезпечення функціонування електронних соціальних спільнот.

- *Web 3.0* – Інтернет-технології, що базуються на технологічній платформі *Web 2.0* і призначені для створення у відкритих інформаційно-комунікаційних мережах високоякісного контенту і сервісів, при цьому передбачається залучення до цієї роботи талановитих професіоналів [20].

- *Web 4.0* – Інтернет-технології, що базуються на технологіях *Web 3.0* і в яких розвиваються функції технологій *Web 3.0* в напрямі підтримки функціонування інтелектуальних (в розумінні науки про штучний інтелект) автоматизованих систем (таких як експертні, семантичні та робототехнічні системи, системи прийняття рішень, САПР, ГІС та їх певні фрагменти) [21].

Сучасний Інтернет неможливо уявити без блогів, соціальних мереж, хмарних сервісів, пошукових систем, Вікіпедії і подібних мережних сервісів. Технології *Web 2.0* впевнено увійшли у повсякденне життя величезної аудиторії користувачів, як засоби швидкої комунікації (наприклад, соціальні мережі: Facebook, Twitter, Вконтакте), швидкого пошуку необхідних відомостей, «колективного авторства» (*Wiki*, блоги).

Серед найбільш поширених Інтернет-технологій, що входять до складу *Web 2.0* зазначимо такі:

- Торрент-технологія. (*BitTorrent* від англ. „бітовий потік”) – інформаційна технологія, де передбачається використання спеціального мережного протоколу передавання даних (*p2p*). Протокол був створений Бремом Коеном, який 4 квітня 2001 року описав перший *torrent*-клієнт «*BitTorrent*» мовою *Python*. Запуск першої версії відбувся 2 липня 2001 року.

BitTorrent – програма-клієнт (*torrent*-клієнт) для кооперативного обміну файлами через Інтернет. Основний принцип торрента: якщо хочеш щось отримати, будь ласка щось передай іншим. *BitTorrent*-мережа – глобальна файлообмінна мережа, що функціонує за моделлю *p2p* і в якій передбачається наявність спеціального сервер – треккера. У цій мережі не існує одного великого сховища файлів, до яких мають доступ користувачі. Файли зберігаються на комп'ютерах користувачів мережі і кожний з них є нібито невеликим сервером, на базі якого забезпечується передавання файлів від одного користувача до іншого.

- Твіттер-технологія. *Twimner* (від англ. *twitter* – щебетати, цвірінькати, хихикати) – інформаційна технологія, інформаційна система, що забезпечує для користувачів можливість відправляти і отримувати невеликі текстові повідомлення (до 140 символів), SMS, засоби миттєвого обміну повідомленнями чи сторонніми програмами-клієнтами. Відрізняльною особливістю *Twimnera* є публічна доступність розміщених на його сайті повідомлень (мікроблогінг).

Власником системи *Twimner* є компанія *Twitter Inc*, головний офіс якої знаходиться у Сан-Франциско (штат Каліфорнія). *Twitter Inc* також має власні сервери та офіси в Сан-Антоніо (штат Техас) і Бостоні (штат Массачусетс). Станом на 2012 рік в компанії працює біля 900 працівників.

Створений Джеком Дорсі у 2006 році *Twimner* дуже швидко завоював популярність у всьому світі. Станом на 1 січня 2011 року сервіс використовували понад 200 млн. користувачів, 200 млн. користувачів виявляють активність хоча б раз на місяць, з них 50 млн. – користувалися *Twimnerом* щоденно, 55 % – користувалися ним за допомогою мобільних пристроїв.

- Блог-технологія (від англ. *blog*) – інформаційна технологія, для підтримки функціонування в Інтернет невеликого *web*-сайту, *web*-оглядача, де міститься особистий щоденник певного автора, його мережний журнал подій, до якого час від часу автор додає подані у зворотному хронологічному порядку ті чи інші записи а також різні, дібрані автором, зображення або мультимедіа об'єкти. Зміст блогу є доступним для вільного перегляду в мережі і може бути прокоментований його читачами з посиланням на *web*-сторінку ресурсу.

Понад 38% користувачів регулярно читають блоги, ведуть свій власний блог – 29%, регулярно коментують записи у блогах – 10% користувачів. Сервісом мікроблогів *Twitter* у 2009 році користувалося біля 4% *Internet*-аудиторії, проте, якщо популярність повноформатних в цілому залишилася незмінною, то популярність мікроблогів *Twitter* у даний час значно зросла. Найбільш популярні сервіси ведення блогів у Росії є „*Livejournal*” (36% користувачів), „*Блоги@Mail.ru*” (40%), „*Liveinternet*” (15%). Найбільш популярні майданчики ведення блогів за кордоном: *TMZ.com* (8.214.682 користувачів на місяць), *Gizmodo.com* (2.195.445 користувачів на місяць), *PerezHilton.com*

(2.147.461 користувачів на місяць), Boingboing.net (2.048.014 користувачів на місяць), Engadget.com (1.887.887 користувачів на місяць).

- Вікі (англ. *wiki*, запозичено з гавайської мови – швидкий). Перше *Wiki*-середовище було спроектовано Уордом Каннінгемом (*Ward Cunningham*) у 1995 році. „Портлендське сховище зразків” – так називався перший *Wiki*-сайт, призначений для збирання фрагментів програмного коду та колективного розроблення і ведення програмної документації. Розроблене середовище дозволяло будь-якому користувачеві відповідного сайту здійснювати управління його інформаційним наповненням. Вікі-технологія – інформаційна технологія, за допомогою якої підтримується функціонування в Інтернет web-сайту, структуру і зміст якого користувачі можуть самостійно змінювати за допомогою інструментів вікі-середовища, які доступні з вікі-сайту: розмітка, структурування. Це технологія побудови *Web*-систем, призначених для колективного розроблення, зберігання, структурування тексту, гіпертексту, файлів, мультимедіа. Визначальним у вікі-концепції є те, що не вимагається від певного вікі-користувача ретельного формування особистого вікі-сайту. Навпаки, передбачається залучення до неперервного процесу формування його поточної та остаточної версій вікі-сайту широкого загалу зацікавлених вікі-користувачів [14].

До Інтернет-технологій, що відображають ІКТ-орієнтовану освіту, призначених для підтримки відкритих інформаційних освітніх просторів, зокрема, комп'ютерно орієнтованих педагогічних систем, варто також віднести такі технології:

- ІКТ інформаційно-пошукових систем. Інформаційно-пошукова система (пошукова система) – автоматизована система, що представлена у web-просторі власним web-інтерфейсом, призначена для формування і зберігання різних даних, пошуку і надання за запитом користувачів необхідних їм релевантних відомостей. Програмною частиною пошукових систем є пошукові машини (пошукові двигуни), на базі яких забезпечується функціональність пошукової системи.

- ІКТ підтримки функціонування електронних соціальних мереж. Електронна соціальна мережа – багатокористувацький web-сайт, контент якого наповнюється самими учасниками мережі в інтерактивному стилі. Web-сайти є автоматизованим інформаційним середовищем, призначеним для забезпечення електронного спілкування, не обмеженого в часі і просторі певної групи користувачів, об'єднаних будь-якими спільними ідеями.

Електронні соціальні мережі будуються і функціонують за принципами, що забезпечуються для кожного учасника мережі такі можливості [15]:

- ідентифікація – можливість навести відомості про себе (наприклад, вказати дані про навчальний заклад, де навчається, дату народження, любиму справу, вміння, книги, кінофільми та ін.);

- присутність на сайті – можливість бачити, хто у даний час під'єднаний до сайту, увійти за бажанням в електронний діалог з ними;

- відношення – можливість означити, описати і зафіксувати (ідентифікувати) певний тип відношень між конкретними учасниками (наприклад, друзі, члени сім'ї, друзі друзів та ін.);

- формування груп – можливість сформувати всередині мережі спільноти за інтересами;

- спілкування – можливість електронного спілкування з іншими учасниками мережі (наприклад, відправляти різні за характером особисті повідомлення, коментарі до різних матеріалів, що розміщені в мережі та ін.);

- визначення репутації учасників електронного спілкування – можливість дізнаватися і встановлювати для себе статус певних учасників, відслідковувати його «поведінку» в середині мережі;

- здійснення обміну даними між учасниками мережі – можливість поділитися з іншими учасниками наявними і можливо значущими для інших матеріалами (відомостями, документами, посиланнями, презентаціями, фото, аудіо і відео-файлами та ін.). Основна ідея технології *Web 3.0* полягає у тому, що з метою підвищення якості контенту до його створення, як певний проєкту, залучається група фахівців (проєктна група). Але на відміну від *Web 2.0*, де також передбачена можливість колективного створення контенту довільним, випадковим складом користувачів (наприклад, при використанні *Wiki*), до роботи у проєктній групі залучаються висококваліфіковані фахівці з відомою репутацією. Зі складу групи визначається експерт, який виконує роль модератора (керівника проєкту) оприлюдненого контенту. При цьому в процесі виконання проєкту статус будь-якого члена проєктної групи може бути змінений на експертний і навпаки, так само як і форми співробітництва, персональний і кількісний склад групи та ін.

ІКТ для підтримки функціонування електронних соціальних мереж в основному будуються на базі технологій *Web 1.0* і *Web 2.0* [16, 17].

До перспективних ІКТ-проєктів, що відображають концепцію *Web 3.0*, варто віднести, наприклад, такі проєкти як: *Ding*, *Youtube*, *Funny Or Die*, *Google Wave*. Зазначимо також, що

виключно популярна електронна енциклопедія «Вікіпедія», різномовні ресурси якої поширюються у всьому світі, на момент свого створення не була орієнтована на формат *Web 3.0*. ІКТ-підтримка її функціонування переважно здійснюється на основі ІКТ, що практично знаходяться між *Web 1.0* і *Web 2.0*. Проте вже тепер проглядається певне просування ІКТ-підтримки «Вікіпедії» в бік *Web 3.0*. Наприклад, започаткована практика «заморожування» її певних сторінок з практично досконалим змістом і запрошення авторитетних експертів до завершального редагування оприлюднених текстів (ця практика зафіксована, наприклад, у німецькій версії Вікіпедії).

У свою чергу до технологій, в яких відображається концепцію *Web 4.0*, слід віднести технології *MindMaps* (інтелект-карти) [22]. Серед вільно поширюваного програмного забезпечення, що підтримується у *MindMaps*, назовемо, наприклад: *NodeMind*, *FreeMind*, *SciPlore MindMapping*, *Vym* (*View Your Mind*), *kdisert*, *chartr*, *Labyrinth*, *Psycho*, *XMind* (для різних платформ: *Windows*, *Mac OS X*, *Debian/Ubuntu*, *Debian/Ubuntu x64*; існують також портал-версії програмного забезпечення), *Thinking Space* (для мобільних пристроїв на операційній системі *Android*). До пропріетарного програмного забезпечення, що підтримується в *MindMaps*, відносяться, наприклад: *ConceptDraw Office MINDMAP*, *Mindjet MindManager*, *iMindMap*, *TheBrain*.

Розвиток функціональних характеристик Web-технологій, що використовуються для ІКТ-підтримки функціонування педагогічних систем, залежно від типу навчальних середовищ відображено на рис. 3.

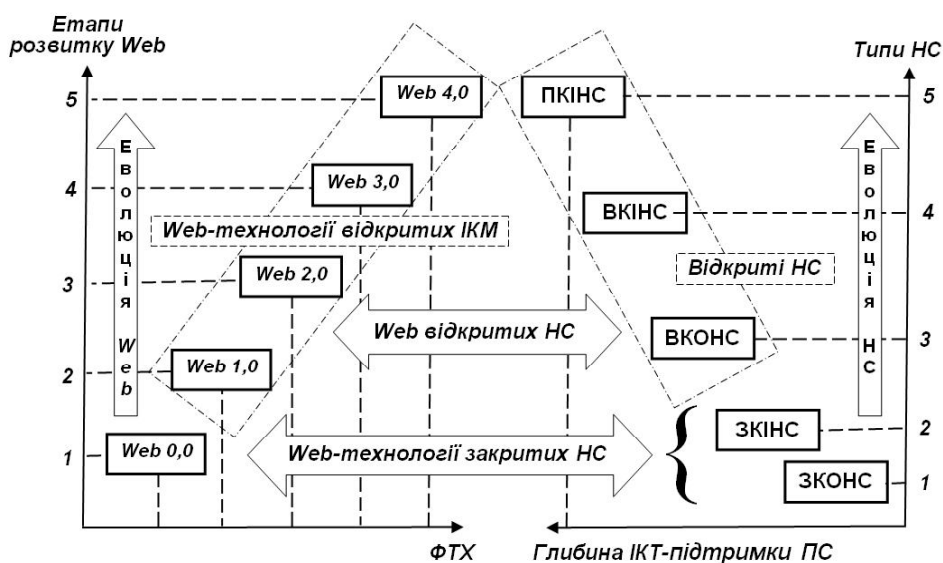


Рис. 3. Розвиток функціональних характеристик Web-технологій, що використовуються для ІКТ-підтримки функціонування педагогічних систем, залежно від типу навчального середовища

Зазначимо також, що незалежно від типу мережних ІКТ, що застосовуються у певній освітній системі, ці технології використовуються для підтримки функціонування усього спектру сучасних стаціонарних ІКТ-засобів, а Інтернет-технологій – також всі види мобільних Інтернет-пристроїв та мережних електронних-освітніх ресурсів.

Першочергові завдання психолого-педагогічної науки та очікувані результати інформатизації освіти у найближчій перспективі.

Першочергового наукового дослідження потребують:

- фундаментальні і прикладні проблеми педагогічної інформатики, вирішення яких передбачає використання технологій хмарних обчислень, у тому числі вивчення особливостей: застосування технологій хмарних обчислень в навчально-виховному процесі; проектування хмаро орієнтованого навчального середовища; створення комп'ютерно орієнтованої платформи систем відкритої освіти, дистанційних систем навчання та дистанційного тестування; створення автоматизованих бібліотечних систем, де використовується хмарна інфраструктура;

- фундаментальні і прикладні проблеми створення педагогічно виважених електронних освітніх ресурсів, у тому числі вивчення особливостей застосування при їх побудові базових технологій *Web2.0* – *Web4.0*, ресурсів і технологій інформаційно-пошукових систем, засобів і технологій електронних спільнот;

- інженерно-педагогічні характеристики ІКТ-засобів, зокрема мобільних Інтернет-пристроїв та інших комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, у тому числі вивчення особливостей їх

використання як засобів навчання і як предмета вивчення в педагогічних системах, орієнтованих на хмарну інфраструктуру;

- методики педагогічного удосконалення навчальних планів і програм при використанні зазначених вище засобів і технологій, передусім, хмарних;
- методики відповідної підготовки і перепідготовки вчительських, викладацьких і керівних кадрів освіти.

За цих умов у найближчі 3-5 років слід очікувати:

1. Подальшого удосконалення освітніх та освітньо-професійних стандартів, де враховуватимуться останні здобутки в галузі інформатики та психолого-педагогічної науки і практики (передусім ті, що пов'язані із використанням в освіті хмарних технологій), приведення їх у відповідність до вимог часу, з урахуванням перспектив розвитку людини і суспільства.

2. Подальшого удосконалення методичних систем навчання, передусім змісту інформатичної освіти та комп'ютерно орієнтованих педагогічних технологій, наповнення цих систем необхідним спектром педагогічно виражених мультимедійних аудіо- і відео- інформаційних навчальних об'єктів, іншими електронними освітніми і науковими ресурсами, підвищення на цій основі рівня ІКТ-компетентностей учнів і студентів, учителів і викладачів, керівників навчальних закладів, наукових установ та працівників органів управління освітою і наукою, приведення цих компетентностей у відповідність до оновлених стандартів освіти.

3. Суттєвого розвитку засобів і технологій комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, наближення його властивостей до вимог відкритих систем освіти.

4. Підвищення мобільності навчання при одночасному зменшенні вимог до процесуальних характеристик персональних ІКТ-засобів учасників навчального процесу, зменшенні їх одиничної вартості.

5. Підвищення якості проектування і супроводу загальносистемних програмно-апаратних засобів та предметних додатків, надійності надання послуг та взаємодії з їх провайдерами через типізацію ІКТ-продуктів, використання передінтегрованих ІКТ-рішень, застосування договірних механізмів аутсорсинга при взаємодії «користувач – постачальник послуг».

6. Широкомасштабного застосування в освітній практиці деяких перспективних функцій ІКТ-систем навчальних закладів і наукових установ, що набули сьогодні поодинокі застосування (наприклад, IP-спостереження і контролю; доступу батьків, громадськості та органів управління освітою і наукою до поточних результатів навчання; формування і підтримування фондів освітніх і наукових ресурсів, включаючи фонд їх еталонів; моніторингу процесу інформатизації та ін.).

7. Практичного унеможливлення використання неліцензованого програмного забезпечення, прискореного переходу до широкого застосування в освітній практиці відкритих ІКТ-стандартів і програмних засобів з відкритим кодом.

8. Удосконалення функцій ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ, оптимізації їх штатної та організаційної структури, при одночасному зменшенні професійних вимог до певних категорій працівників цих служб та зменшенні витрат на їх утримання через усунення потреби підтримування в навчальних закладах і наукових установах власної потужної ІКТ-інфраструктури, використання необхідних ІКТ-продуктів і ресурсів хмарної платформи.

9. Зменшення витрат на модернізацію та оновлення, обслуговування і підтримування у придатному до використання стані ІКТ-систем навчальних закладів і наукових установ та органів управління освітою.

10. Зменшення витрат на реалізацію заходів з інформаційної безпеки.

11. Збільшення у загальному фонді навчальних закладів і наукових установ питомої ваги фонду навчальних і наукових приміщень через часткове вивільнення виробничих площ, що використовуються для розташування значних комп'ютерних потужностей та обслуговуючих ІКТ-підрозділів.

12. Зменшення термінів впровадження, модернізації, глибокого і масштабного оновлення, осучаснення засобів і технологій інформатизації освіти.

Обов'язкова умова і запорука успішної реалізації завдань інформатизації освіти.

Незважаючи на очевидні перспективи впровадження в системи освіти останніх досягнень науково-технічного прогресу в галузі ІКТ, формуючи стратегію інформатизації освітньої галузі, розробляючи практичні шляхи її реалізації, політики та управління освіти, проектувальники освітніх систем мають беззаперечно керуватися тим, що у будь-якому разі досягнення нових, більш високих результатів навчання, забезпечення на цій основі конкурентних переваг випускників навчальних закладів на ринку освітніх послуг і праці не може досягатися освітянами й учнями за рахунок неврахування або обмеження визначених і задекларованих державою основних положень концепції

розвитку освіти, загальнолюдських цінностей суспільства, демократичних принципів життєустрою і суспільного розвитку.

Моделі, засоби і технології комп'ютерно орієнтованих педагогічних систем мають відображати ідеї людиноцентризму, забезпечувати реалізацію парадигми рівного доступу до якісної освіти, базуватися на принципах відкритої освіти.

Базуючись на цих основоположних засадах, необхідно передусім пам'ятати, що основною метою подальшого розвитку систем навчання і виховання має бути забезпечення індивідуальної траєкторії формування і розвитку неповторної особистості учня, яку характеризують глибоко усвідомлені цінності демократичного громадянського суспільства, відповідальна й активна позиція громадянина своєї країни, високі моральні якості, сучасна дослідницько і практично спрямована навченість.

За таким підходом центральною фігурою в освітніх системах є і надалі повинен залишатися *учень*, вихователем, провідником і основним «реалізатором» педагогічних інновацій, «цілеспрямовувачем» навчально-виховного процесу – *вчитель*, організатором і суб'єктом формування та удосконалення умов здійснення і розвитку освітнього процесу – *керівник* освіти різного рівня.

Необхідно зробити так, аби соціальний статус вчителя і керівника навчально-виховного закладу неухильно підвищувався, досяг рівня найбільш визнаних і шанованих членів суспільства.

Тільки за цих умов система освіти України буде відповідати освітнім очікуванням людини та соціально-економічним вимогам розвитку суспільства, забезпечить кадрові потреби прогресивного поступу держави, її інтеграцію до лав найбільш розвинених країн Європи і світу, формування інтелектуального капіталу і морального потенціалу майбутнього, але насправді недалекого суспільства знань.

Від інформаційного – до знаннєвого суспільства, від ІКТ-орієнтованої – до відкритої освіти.

З достатньою ймовірністю можна сказати, що вже в найближчі 10-15 років на базі інформаційного буде еволюційно сформована інформаційно-технологічна платформа майбутнього знаннєвого суспільства. Можна впевнено констатувати, що технології *Web 3.0* і *Web 4.0*, які безумовно у найближчі роки набудуть суттєвого розвитку і поширення, увійдуть до складу цієї платформи. За їх допомогою вже теперішнє покоління висококваліфікованих професіоналів створить і впровадить у різні сфери діяльності людини нові провідні технології знаннєвого суспільства (суспільства знань) – *NBIC*-технології (конвергенція нано-, біо-, інформаційних і когнітивних технологій). Ці технології відображають шостий технологічний уклад суспільного розвитку, на їх основі скоріше за все прогресивно і різночотко зміниться світ, вони стануть потужними інструментами людської діяльності, передусім, в сферах науки, освіти і виробництва, що дозволить забезпечити суттєве покращення якості життя.

Суспільство знань в [18] характеризується як «суспільство, що динамічно розвивається, якісна специфіка якого визначається сукупністю факторів, до складу яких входять такі:

- широке усвідомлення ролі знань як умови успіху у будь-якій сфері діяльності;
- наявність (у суб'єктів різних сфер діяльності) постійної потреби у нових знаннях, необхідних для розв'язування нових задач, створення нових видів продукції і послуг;
- ефективне функціонування виробництва знань і запиту на знання (намагання задовольнити наявний запит на знання і формувати його);
- взаємне стимулювання в межах організацій і суспільства в цілому систем та підсистем, де виробляються знання, з системами та підсистемами, де виробляється матеріальний продукт».

Образно кажучи, «знаннєве суспільство має відтворювати більш розумних людей», забезпечити нові, більш сприятливі умови їхнього особистісного розвитку, соціального визнання, становлення й «соціального ліфту».

«Більш розумна людина» – це людина, яка глибоко усвідомлює потребу пожиттєвого навчання, а саме навчання приносить їй певне задоволення, навіть насолоду. З цього приводу Елвін Тоффлер зазначає «Неграмотний ХХІ століття – це не той, хто не вміє читати і писати, а той, хто не вміє вчитися, розуміватися і знову вчитися. Знання – це найбільш демократичне джерело влади» [19].

Проте, «більш розумна людина» – це й така людина, яку характеризують не тільки більш висока теоретично і практично спрямована навченість, більш високий інтелектуальний потенціал, але й більш висока вихованість, що базується на загальнолюдських цінностях. «Норми, цінності, установки, морально-етичні та естетичні цінності, які виховують у студентів, закладають фундамент соціального капіталу, необхідного для формування здорового громадянського суспільства і культури – того, що знаходиться в основі оптимальної системи управління та демократичної політичної системи» [1, с. 41].

Саме тому формування нової людини може відбутися лише за обов'язкової умови – світ має схаменутися й усвідомити і визнати як найбільші моральні цінності: свободу, порядність, освіченість, честь, совість, патріотизм, верховенство права, людиноцентризм, національна самобутність народів та демократичні принципи життєустрою і суспільного розвитку. Ці цінності мають особливо виразно характеризувати визнаних світових авторитетів – моральних взірців для переважної частини населення. Цей моральний портрет, поряд із суто діловими якостями, повинен відображати лідерів держав і міжнародних організацій, забезпечити на цій основі їхню високу відповідальність при прийнятті доленосних рішень. Саме ці моральні спрямовуючі і стримуючі сили в основному й зумовляють поведінку критичної маси різних верств населення країн, створять реальне, надійне і продуктивне підґрунтя для реалізації виховних функцій різних інституцій освітньої сфери.

Тільки за цієї умови, за таким сценарієм сформований знанєвий потенціал, людський капітал знаннєвого суспільства буде спрямований на благо людини, зумовить не тільки формування нового технологічного укладу буття, але й духовне піднесення населення планети Земля. Саме так варто розуміти *головну парадигму знаннєвого суспільства*.

Саме за таким розумінням, у такому соціальному середовищі, може сформуватися новий, більш досконалий рівень освіти, здійснитися її прогресивний еволюційний розвиток: від ІКТ-орієнтованої – до відкритої освіти.

Саме за таких умов, на такому шляху забезпечуватиметься максимально можлива реалізація принципів відкритої освіти, які у своїй системній сукупності відображають погляди найбільш відомих у світі і прогресивно налаштованих вчених і освітян на розвиток освітніх систем [6]. Саме відкрита освіта, з одного боку, спиратиметься на досягнутий рівень науково-технічного і соціально-економічного розвитку знаннєвого суспільства і значною мірою характеризуватиме його, а з іншого – суттєво його зумовить.

При цьому рівень розвитку ІКТ-платформи глобального інформаційного освітнього простору та єдиного інформаційного освітнього простору та відповідний рівень ІКТ-підтримки систем відкритої освіти значно зростуть. Рівень ІКТ-підтримки освітніх систем залежно від рівня розвитку ІКТ-платформи глобального інформаційного освітнього простору та єдиного інформаційного освітнього простору відображено на рис. 4.

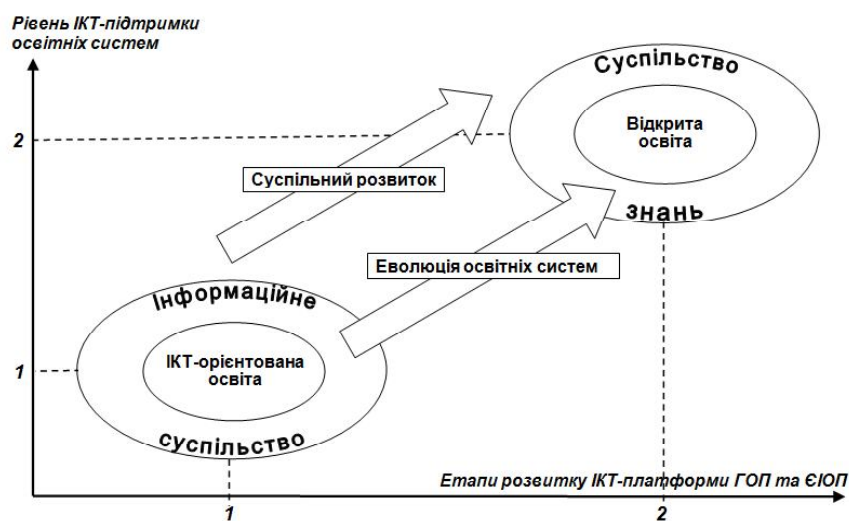


Рис. 4. Рівень ІКТ-підтримки освітніх систем залежно від рівня розвитку ІКТ-платформи глобального інформаційного освітнього простору та єдиного інформаційного освітнього простору

Поки що складно уявити, що так станеться у найближчий час та у необхідній мірі. Проте світ насправді не має іншої продуктивної альтернативи з позитивним прогнозом сталого і безпечного соціально-економічного суспільного розвитку.

Необхідність формування освітніх моделей знаннєвого суспільства, які мають базуватися на наведених вище головній його парадигмі, висуває перед психолого-педагогічною наукою і освітньою практикою нові, поки що до кінця не усвідомлені, завдання.

Проте є підстави сподіватися, що ці завдання будуть успішно розв'язані, а наведений прогноз суспільного розвитку значною мірою справдиться.

Література

1. Кремень В.Г. Людина перед викликом цивілізації: творчість, людина, освіта // Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура / за ред. В.Г. Кременя. – К.: Педагогічна думка, 2008. – С. 9-48.

2. Кремень В.Г. Вступне слово // Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура / за ред. В.Г. Кременя. – К.: Педагогічна думка, 2008. – С. 6-8.
3. Жалдак М.І. Інформатика – фундаментальна наукова дисципліна. Вона має вивчати закони природи, інформаційні процеси і відповідні технології // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – №2. – С. 39-43.
4. Постанова Верховної Ради України „Про Рекомендації парламентських слухань на тему: ”Створення в Україні сприятливих умов для розвитку індустрії програмного забезпечення” від 15 березня 2012 року, № 4538–VI.
5. Биков В.Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – №9(16). – С. 9-16.
6. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2011. – №6. – С. 25-43.
8. Биков В.Ю. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіті – імператив її модернізації // Національна доповідь розвитку освіти України, 2011. – С. 118-124.
9. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, N 4, ст. 23.
10. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – №6. – С. 3-11.
11. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць. Випуск 10. – Херсон: ХДУ, 2011. – № 10. – С. 8-23.
12. Биков В.Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Випуск 29. / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма "Планер", 2012. – С. 32-40.
13. Биков В.Ю., Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – №2. – С. 3-6.
14. Гладун А., Рогушина Ю. «Wiki-технологии». Телеком. Коммуникации и сети, 2008. – №5. – С. 58.
15. Патаракин Е.Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0. – М.: НП «Современные технологии в образовании и культуре», 2009.
16. Попова М.В. ИКТ в развитии межкультурной компетенции.
17. Андреев А. Web 3.0: Менеджеры знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webplanet.ru>.
18. Алексеева И.Ю. Общество знаний, информационное общество и „НБИКС-революция” Информационное общество, 2011. вып. 2. – С. 9-17.
19. Тоффлер Елвін. Третья хвиля. – К.: Видавничий дім «Всесвіт», 2000. – 480 с.
20. Beel Jöran, Gipp Bela; Stiller Jan-Olaf. Information Retrieval On Mind Maps - What Could It Be Good For? / Proceedings of the 5th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (CollaborateCom'09). Washington: IEEE, 2009.
21. Hewitt C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing / Carl Hewitt // IEEE Internet Computing, vol. 12, no. 5. – NY, USA, Sep.-Oct. 2008. – Pp. 96-99. – doi :10.1109/MIC.2008.107.
22. NIST Definition of Cloud Computing v15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>.

Жалдак М.І.

Академік НАПН України,

Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Наукова школа професора Рамського Ю. С.

Один із найпотужніших математиків серед математиків всіх педагогічних університетів в Україні, автор понад 200 друкованих праць, серед яких понад 40 книг і брошур, науковий керівник понад 20 кандидатів наук, завідуючий кафедрою інформаційних технологій і програмування Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова професор Юрій Савіянович Рамський народився 29 травня 1942 року в селі Шпиколоси Кременецького району на Тернопільщині.